

— プレスコンクリートの基礎的性質 —

（株）大林組 技術研究所 正会員 ○ 十 河 茂 幸
（株）大林組 技術研究所 正会員 齊 藤 二 郎
（株）大林組 技術研究所 正会員 芳 賀 孝 成

1 ま え が き

場所打ちシールドライニング工法は、型枠内に詰め込んだまだ固まらないコンクリートを加圧し、その反力を利用してシールド機を推進するもので、加圧されたコンクリートの特性を把握することは、品質管理上、施工管理上重要である。本報告は、打設直後に所定の圧力で、所定の保持時間加圧されたプレスコンクリートの基礎的性質を調べた結果を述べたものである。

表-1 骨材の性質

	細骨材	粗骨材
産 地	尾 鷲 川 産	渡 良 瀬 川 産
最大寸法 (mm)	5	25
比 重	2.51	2.64
吸水率 (%)	3.10	1.32
粗 粒 率	2.56	6.88

2 実 験 概 要

実験は、表-3に示すように、加圧力、圧力保持時間、型枠の開孔率などの条件を変え、圧縮強度、静弾性係数等を各材令で調べ比較した。また、乾燥収縮試験も行なった。供試体の加圧は、油圧ジャッキを用い、加圧力はロードセルにて管理した。試験は全て20±1℃で行ない養生は湿潤養生とした。使用骨材の性質を表-1に、コンクリートの配合を表-2に示す。

表-2 コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 W/C (%)	粗骨材率 S/G (%)	単 位 重 量 (kg/m ³)					
					水	セメント	粗骨材	粗骨材	粗骨材	粗骨材
25	15	4	56	37.5	168	301	655	1148	0753	

3 実験結果および考察

3.1 加圧力の影響

圧力保持時間を一定（10分間）とした場合の加圧力と圧縮強度の関係を図-1に、加圧力と静弾性係数の関係を図-2に示す。加圧力が5kg/cm²程度の小さい範囲では圧力が増すにつれて無加圧状態のものより20~80%圧縮強度が増大し、加圧力5kg/cm²程度以上では圧力の増加とともに強度は増大するものの若干頭打ちの傾向が認められた。強度の増大の割合は若材令において特に顕著であった。これらの傾向は静弾性係数についても同様であった。加圧力と単位重量および加圧力とそれによる体積減少率の関係は図-3に示すようになるが、これらの結果から、加圧による強度増加は、空隙の減少と脱水による水セメント比の減少の相乗効果であると推定される。なお、圧縮強度と静弾性係数の関係は、図-4に示すごとく加圧力やセメント種別が異なっても一定

表-3 試験結果一覧

No	試験条件				圧 縮 強 度 (kg/cm ²)										静 弾 性 係 数 (x10 ⁴ kg/cm ²)										単 位 体 積 重 量 (kg/m ³)									
	セメント種類	加圧力 (kg/cm ²)	圧力保持時間 (分)	開孔率 (%)	材 令										材 令										材 令									
					8時	12時	1日	2日	3日	7日	28日	91日	12月	1年	2日	3日	7日	28日	91日	2日	3日	7日	28日	91日	2日	3日	7日	28日	91日	2日	3日	7日	28日	91日
1	普通セメント	0	—	—	—	8.8	37	98	139	217	293	365	2.42	8.66	17.0	18.9	23.2	26.6	29.8	23.36	23.44	23.37	23.41	23.32										
2		1.0	2	—	—	—	—	46	—	175	269	—	—	—	11.6	—	21.9	24.0	—	—	—	23.31	23.15	—	—									
3		5.0	—	—	—	—	—	54	—	209	307	—	—	—	13.5	—	22.0	26.8	—	—	—	23.59	23.52	—	—									
4		1.0	—	—	—	—	—	45	—	183	274	—	—	—	11.9	—	22.8	24.8	—	—	—	23.43	23.20	—	—									
5		2.5	10	0.97	2.0	14	55	134	190	305	381	403	3.12	13.0	20.6	22.5	26.3	29.4	—	23.76	23.72	23.71	23.86	23.52										
6		5.0	—	—	4.5	16	63	148	215	321	407	460	3.79	13.7	20.9	22.2	27.0	29.0	33.8	24.01	23.90	23.75	23.70	23.78										
7		10.0	—	—	3.2	18	72	156	228	329	391	472	4.24	15.0	22.7	25.4	27.5	31.6	32.4	24.07	24.02	23.94	24.14	24.09										
8		5.0	30	—	—	—	—	68	—	214	310	422	—	—	15.1	—	24.3	27.7	30.7	—	—	23.96	23.89	23.52	—									
9		—	—	—	11.7	—	—	65	—	215	309	417	—	—	13.7	—	23.7	27.4	31.5	—	—	23.71	23.69	23.90	—									
10		5.0	10	1.47	—	—	—	67	—	203	272	—	—	—	13.4	—	22.5	25.4	—	—	—	23.09	23.65	—	—									
11	早強セメント	0	—	—	—	12	94	184	220	299	334	421	3.20	14.6	22.6	23.6	25.7	29.5	28.5	23.60	23.60	23.75	23.53	23.56										
12	セメント	5	10	0.97	8.4	45	166	316	358	448	484	586	9.20	21.1	27.3	27.5	31.1	33.5	32.5	24.04	24.27	24.08	23.63	24.11										

の関係にあった。

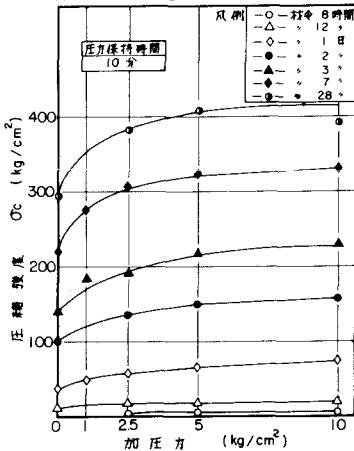


図-1 加圧力と圧縮強度

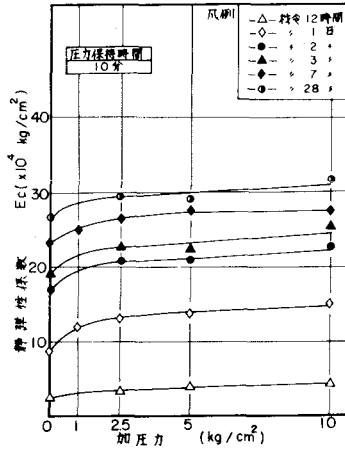


図-2 加圧力と静弾性係数

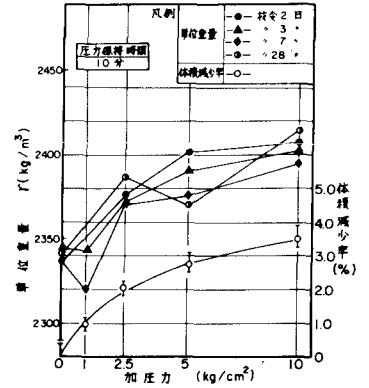


図-3 加圧力と単位重量・体積減少率

3.2 圧力保持時間の影響

加圧力を 5 kg/cm^2 と一定にした場合の圧力保持時間と圧縮強度の関係は、図-5 に示すように約 2 分程度の保持時間でほとんど加圧の効果を発揮しており、保持時間が 10~30 分と長くなっても強度増加は比較的小さい。加圧直後の圧力伝達と同時に空隙が減少し、脱水は経過時間とともに生じるので、空隙の減少と加圧直後の脱水が強度増大の主要因と考えられ、その後の時間とともに脱水する水量の減少が付加的に強度増加に寄与していると推察される。

3.3 型枠の開孔率の影響

型枠の開孔率（開孔面積／全表面積）が $0.97 \sim 1.47 \%$ と変わっても圧縮強度は図-6 のごとく大差が認められなかった。強度増加の要因には空隙減少と脱水効果があるが、この範囲の開孔率では、いずれも影響が小さいと推察される。

3.4 乾燥収縮

プレスコンクリートの乾燥収縮量は 図-5 圧力保持時間と圧縮強度 図-7 に示すごとく加圧しないコンクリートと比較して若干低減される。

4 あとがき

以上の結果、プレスコンクリートの特性のうち、強度、弾性係数の増加、乾燥収縮の低減効果に及ぼす加圧力、圧力保持時間、型枠の開孔率などの影響が明らかとなった。なお、その他の強度特性、耐久性、変形特性などについても、さらに検討が必要であり、今後の研究が待たれるところである。

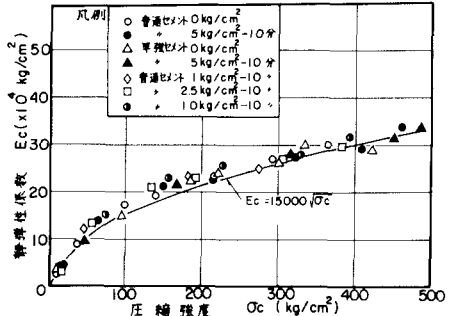


図-4 圧縮強度と静弾性係数

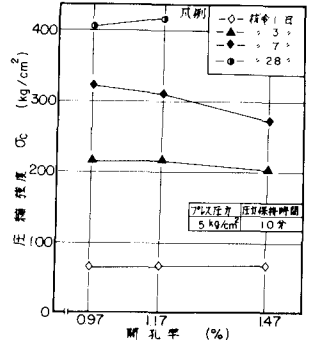
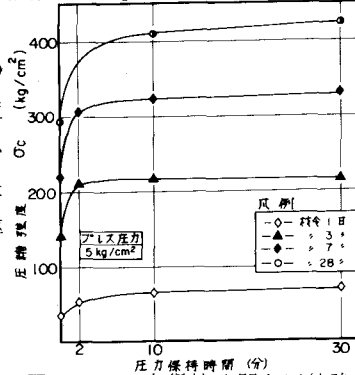


図-6 型枠開孔率と圧縮強度

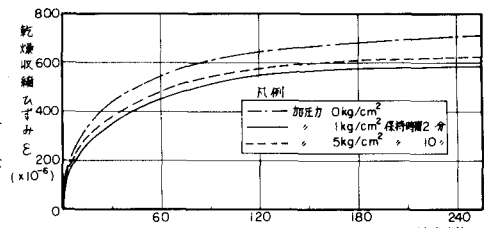


図-7 プレスコンクリートの乾燥収縮

(参考文献) (1) 国分他、コンクリートの加圧蒸気養生に関する基礎研究、セメントコンクリート No.284 1970
(2) 日本プレスコンクリート工業㈱、建設工業技術研究補助金交付試験研究報告 S 34~S 37